



Рисунок 1. Вероятность ложного срабатывания: РПМ, работающего в режиме непрерывного контроля (1), пешеходного РПМ, работающего в режиме автоматического контроля по датчику присутствия (2), транспортного РПМ, работающего в режиме автоматического контроля по датчику присутствия (3)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51635-2000 «Мониторы радиационные ядерных материалов. Общие технические условия».
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надёжности. Практикум. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
3. Шкляр В.Н. Надёжность систем управления: учебное пособие. – Томск.: Издательство ТПУ, 2009. – 126 с.

МЕССБАУЭРОВСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ГЕОХИМИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Гарапатский

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: garapatski@tpu.ru

Представлены результаты изучения железосодержащих фаз в геологических образцах с помощью абсорбционной мессбауэровской спектроскопии (ЯГР). Измерения проводились на поверхностных пробах и пробах из кернов скважин нефтедобывающих районов. Работа проведена в рамках изучения процессов эпигенетических изменений, протекающих в породах над скоплениями углеводородов, влияющих на появление здесь характерных вторичных парагенезисов минералов и химических элементов, а также решений широкого круга прикладных задач, связанных с комплексной эколого-геохимической оценкой территорий деятельности предприятий ядерно-топливного цикла, использованные при оценке Томской области.

Эксперимент проводился на спектрометре ЯГРС-4 с γ -источником $^{57}\text{Co}(\text{Cr})$ на линии 14.4 кэВ в режиме постоянных ускорений в интервале температур 295К. Изомерные химические сдвиги измеряли относительно $\alpha\text{-Fe}$. Нормировка шкалы: $1\text{мм/с} = 4.8 \cdot 10^{-8}$ эВ. Для модельной расшифровки спектров была использована программа SPECTR, входящая в состав программного комплекса MSTools.

Получены данные о структурных, электронных и спиновых состояниях ионов железа для различных структурных фаз [1, 2, 3]. ЯГР-спектры всех поверхностных проб имеют вид, характерный для парамагнитного состояния ионов железа - дублетный, определяемый наличием лишь электрических электронно-ядерных взаимодействий. Эти дублеты имеют на изомерный сдвиг и квадрупольное расщепление систематику в зависимости от координационного числа железа.

ЯГР спектры 1-й серии поверхностных проб представлены суперпозицией 4-х дублетов. Один дублет приписан ионам Fe^{2+} и три дублета Fe^{3+} . Основная часть железа находится в высшей степени окисленности (III)-дублеты а, b, с. Однако, существенна доля Fe^{2+} , которая отражают присутствие силикатов. Анализ ЯГР-

спектров этих поверхностных проб показывает слабо развитый оксидогенез железа. На это указывает сохранность литогенных Fe(II)-минералов, а также отсутствие (гидр)оксидов железа с достаточно крупными и упорядоченными частицами, такими как гематита $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ или гетита αFeOOH (их спектры не обнаружены). В ЯГР-спектрах 2-й серии поверхностных проб выделены два дублета b и c, между которыми проявляется корреляция от места отбора над залежами углеводородов и вне. Дублеты b и c с предельно большим расщеплением приписаны позиции Fe^{3+} , возможно в дитригональной полости матрицы или полиоксокатионной разновидности в межслое. Для Fe^{3+} (b и c) распределение квадрупольных расщеплений является результатом переменной окружающей среды, которая определяет следующие требования на идентификацию этой конфигурации: не ионно-обменная; очень деформированное место и имеет относительно слабую связь; состояние, способствующее структурному коллапсу, во время которого происходит значительное растворение. Окончательный вывод можно будет сделать по возможности расщепления спектра при низкотемпературном измерении.

Пробы 3-й серии отбирались из кернов контурных и законтурных скважин. ЯГР-спектры представляют собой или квадрупольные дублеты, или их сумму с зеемановскими секстетам, отражающими наличие в минералах магнитного упорядочения. Секстет (Fe^0) (у четырех образцов) принадлежит $\alpha\text{-Fe}$, имеющего $H_{\text{л}}=33.04$ Т. Точность измерения этой фазы железа составила 1%. Обнаружение $\alpha\text{-Fe}$ в пробах представляет особый интерес в науках о Земле.

По результатам обработки измеренных ЯГРС спектров определены степень окисленности по соотношению $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ и парциальные спектры, отражающие отдельные валентно-координационные состояния ионов железа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комский Н.М., Трофименко Г.Л. Некоторые особенности эпигенеза глинистых пород нефтегазоносных площадей. // Геохимия. – 1986. – № 7. – С. 1012–1019.
2. Коровушкин В.В., Голева Р.В. Мессбауэровская спектроскопия в решении задач экологии. // Вестник Краунц. Серия Науки о земле – 2004. – № 4. – С. 40–50.
3. Grodzicki M., Lebernegg S.H. Computation and Interpretation of Mossbauer Parameters of Fe-bearing Compounds.- Department of Materials Research and Physics University of Salzburg, Austria. <http://www.researchgate.net/publication/>

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИМПУЛЬСНОГО ПУЧКА ФОТОНОВ

В.М. Головков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: golovkov@tpu.ru

Распространение ядерного оружия или ядерных материалов, представляет серьезную угрозу международному миру и безопасности, особенно если они попадут в руки лиц, способных совершить акты ядерного терроризма.

Для обнаружения нелегальной деятельности с использованием ядерных материалов и устройств необходимы технические средства их обнаружения в различных ситуациях. В частности, такая необходимость возникает при таможенном контроле грузов, пересекающих границу, при контроле мобильных объектов (автомобилей, малых судов) вне пунктов пропуска, а также при контроле других объектов.